

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Satoshi FUJIMINE, et al.

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: GLASS FOR COVERING ELECTRODES, COLORED POWDER FOR COVERING ELECTRODES
AND PLASMA DISPLAY DEVICE

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number _____, filed _____, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e):
Application No. _____ Date Filed _____

☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2002-230995	August 8, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. _____ filed _____
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number _____
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. _____ filed _____; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s) _____
☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.

C. Irvin McClelland

Norman F. Oblon

Registration No. 24,618

C. Irvin McClelland
Registration Number 21,124



22850

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年 8月 8日

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-230995

[ST.10/C]:

[JP2002-230995]

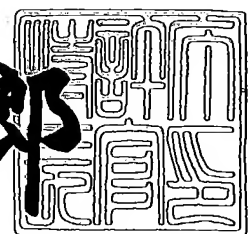
出 願 人
Applicant(s):

旭硝子株式会社

2003年 6月23日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3048925

【書類名】 特許願
 【整理番号】 20020405
 【提出日】 平成14年 8月 8日
 【あて先】 特許庁長官殿
 【国際特許分類】 C03C 3/072
 【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区羽沢町 1 1 5 0 番地 旭硝子株式会社内

【氏名】 藤峰 哲

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区羽沢町 1 1 5 0 番地 旭硝子株式会社内

【氏名】 真鍋 恒夫

【特許出願人】

【識別番号】 000000044

【氏名又は名称】 旭硝子株式会社

【代表者】 石津 進也

【電話番号】 03-3218-5645

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 042619

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電極被覆用ガラスおよびプラズマディスプレイ装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

下記酸化物基準の質量百分率表示で、 PbO 35～60%、 B_2O_3 15～30%、 SiO_2 4～15%、 $B_2O_3 + SiO_2$ 20～44%、 $TiO_2 + ZrO_2 + La_2O_3 + Ta_2O_5$ 0.5～10%、 Al_2O_3 0～15%、 BaO 0～25%、 CuO 0～1%、 CeO_2 0～1%、から本質的になる電極被覆用ガラス。

【請求項 2】

Al_2O_3 含有量が 1～10%、 BaO が 12～20% である請求項 1 に記載の電極被覆用ガラス。

【請求項 3】

前面基板を構成するガラス基板上の透明電極が請求項 1 または 2 に記載の電極被覆用ガラスにより被覆されているプラズマディスプレイ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ITO（スズがドーパされた酸化インジウム）、酸化スズ等の透明電極、特にその表面の一部に銀電極が形成されている透明電極を絶縁被覆するのに適した低融点ガラス、およびプラズマディスプレイ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、薄型の平板型カラー表示装置が注目を集めている。このような表示装置においては、画像を形成する画素における表示状態を制御するために各画素に電極を形成しなければならない。画像の質の低下を防ぐために、前記電極として透明電極が用いられている。透明電極としては、ガラス基板上に形成された ITO または酸化スズの薄膜が多く用いられている。

【0003】

前記表示装置の表示面として使用されるガラス基板の表面に形成される透明電極は、精細な画像を実現するために細い線状に加工される。そして各画素を独自に制御するためには、このような微細に加工された透明電極相互の絶縁性を確保する必要がある。ところが、ガラス基板の表面に水分が存在する場合やガラス基板中にアルカリ成分が存在する場合、このガラス基板の表面を介して若干の電流が流れることがある。このような電流を防止するには、透明電極間に絶縁層を形成することが有効である。また、透明電極間に形成される絶縁層による画像の質の低下を防ぐためには、この絶縁層は透明であることが好ましい。

【0004】

このような絶縁層を形成する絶縁材料としては種々のものが知られているが、なかでも、透明であり信頼性の高い絶縁材料であるガラス材料が広く用いられている。

【0005】

最近大型平面カラーディスプレイ装置として期待されているプラズマディスプレイ装置（以下PDPという。）においては、表示面として使用される前面基板、背面基板および隔壁によりセルが区画形成されており、該セル中でプラズマ放電を発生させることにより画像が形成される。前記前面基板の表面には透明電極が形成されており、この透明電極をプラズマから保護するために、プラズマ耐久性に優れたガラスにより前記透明電極の被覆することが必須である。

【0006】

このような電極被覆に用いられるガラスは、通常はガラス粉末にして使用される。すなわち、前記ガラス粉末に必要な応じてフィラー等を添加後ペースト化し、このようにして得られたガラスペーストを、透明電極が形成されているガラス基板に塗布、焼成することによって前記透明電極を被覆する。

【0007】

電極被覆用ガラスには、先に述べたような電気絶縁性の他に、たとえば、軟化点が 650°C 以下であること、線膨張係数が $6.0 \times 10^{-7} \sim 10.0 \times 10^{-7}$ $^{\circ}\text{C}$ であること、焼成して得られる電極被覆ガラス層の透明性が高いこと、等が求められている。

【0008】

特開2000-313637号公報にはこのような要求を満たすガラスが開示されている。たとえばその実施例1のガラスは質量百分率表示で、 PbO 45%、 B_2O_3 41%、 SiO_2 3%、 MgO 11%からなる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

前記実施例1のガラスの1MHzにおける比誘電率は小さく9.6であり、電極被覆ガラス層の誘電率が小さいのでPDPの消費電力を低減できるという点で優れている。

【0010】

しかし、PDPにおいては電気回路上の問題等から電極被覆ガラス層の誘電率をより大きくすることが求められる場合がある。

本発明はこのような課題を解決するための電極被覆用ガラスおよびプラズマディスプレイ装置の提供を目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明は、下記酸化物基準の質量百分率表示で、 PbO 35~60%、 B_2O_3 15~30%、 SiO_2 4~15%、 $\text{TiO}_2 + \text{ZrO}_2 + \text{La}_2\text{O}_3 + \text{Ta}_2\text{O}_5$ 0.5~10%、 Al_2O_3 0~15%、 BaO 0~25%、 CuO 0~1%、 CeO_2 0~1%、から本質的になる電極被覆用ガラスを提供する。

また、本発明は、前面基板を構成するガラス基板上の透明電極が前記電極被覆用ガラスにより被覆されているプラズマディスプレイ装置を提供する。

【0012】

【発明の実施の形態】

本発明の電極被覆用ガラス（以下単に本発明のガラスという。）は、通常は粉末状にして使用される。たとえば、本発明のガラスの粉末は印刷性を付与するための有機ビヒクル等を用いてガラスペーストとされ、ガラス基板上に形成された電極上に前記ガラスペーストを塗布、焼成して電極を被覆する。ここでいう有機

ビヒクルは、エチルセルロース等のバインダを α -テルピネオール等の有機溶剤に溶解したものである。

PDPにおいては、本発明のガラスは前面基板の透明電極の被覆に好適に使用される。

【0013】

本発明のガラスの軟化点 T_S は $450\sim 650^\circ\text{C}$ であることが好ましい。 650°C 超では、通常使用されているガラス転移点が $550\sim 620^\circ\text{C}$ のガラス基板が焼成時に変形するおそれがある。 T_S はより好ましくは 630°C 以下である。

また、単層構造の電極被覆ガラス層に用いる場合等には T_S は 520°C 以上であることが好ましい。より好ましくは 550°C 以上、特に好ましくは 580°C 以上である。

【0014】

前記ガラス基板としては、通常、 $50\sim 350^\circ\text{C}$ における平均線膨張係数（以下単に膨張係数という。）が $80\times 10^{-7}\sim 90\times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ のものが用いられる。したがってこのようなガラス基板と膨張特性をマッチングさせ、ガラス基板のそりや強度の低下を防止するためには、本発明のガラスの膨張係数 α は $60\times 10^{-7}\sim 90\times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ であることが好ましく、 $70\times 10^{-7}\sim 87\times 10^{-7}/^\circ\text{C}$ であることがより好ましい。

【0015】

本発明のガラスの 20°C 、 1MHz における比誘電率 ϵ は $10.8\sim 13$ であることが好ましい。

【0016】

本発明のガラスにおいては、 Al_2O_3 含有量が $1\sim 10\%$ 、 BaO が $12\sim 20\%$ であることが好ましい。

【0017】

次に本発明のガラスの組成について質量百分率表示を用いて説明する。

PbO は T_S を低下させる成分であり、必須である。 35% 未満では T_S が高くなる。好ましくは 40% 以上である。 60% 超では α が大きくなる。好ましくは 55% 以下、より好ましくは 50% 以下である。

【0018】

B_2O_3 はガラスを安定化させる成分であり、必須である。15%未満ではガラスが不安定になる。好ましくは18%以上である。30%超では耐水性が低下する、または銀発色現象が顕著になる。好ましくは28%以下である。なお銀発色現象とは、PDP前面基板のガラス基板上の透明電極上に形成された銀含有バス電極をガラスで被覆した場合に、該ガラスに銀が拡散しガラスが茶色に着色しPDPの画質が低下する現象である。

【0019】

SiO_2 はガラスを安定化させる成分であり、必須である。4%未満ではガラスが不安定になる。好ましくは4.5%以上である。15%超では T_S が高くなる。好ましくは12%以下である。

【0020】

B_2O_3 および SiO_2 の含有量の合計は20~44%、好ましくは25~40%である。

【0021】

TiO_2 、 ZrO_2 、 La_2O_3 および Ta_2O_5 は ϵ を大きくする成分であり、いずれか1種以上を含有しなければならない。 TiO_2 、 ZrO_2 、 La_2O_3 および Ta_2O_5 の含有量の合計が0.5%未満では ϵ が小さくなりすぎる。好ましくは1%以上である。10%超では失透しやすくなる。好ましくは7%以下である。

【0022】

Al_2O_3 は必須ではないが、ガラスを安定化させるために15%まで含有してもよい。15%超では失透しやすくなる。好ましくは8%以下である。 Al_2O_3 を含有する場合その含有量は1%以上であることが好ましい。より好ましくは3%以上である。

【0023】

BaO は必須ではないが、耐水性を向上させるため、分相を抑制するため、または α を大きくするために25%まで含有してもよい。25%超では α が大きくなりすぎる。好ましくは20%以下である。 BaO を含有する場合その含有量は

1%以上であることが好ましい。より好ましくは10%以上である。

【0024】

CuOおよびCeO₂はいずれも必須ではないが、銀発色現象を抑制するためにそれぞれ1%まで含有してもよい。それぞれ1%超では電極被覆ガラス層自体の着色が顕著になる。CuOまたはCeO₂を含有する場合それらの含有量の合計は0.2%以上であることが好ましい。

【0025】

本発明のガラスは本質的に上記成分からなるが、本発明の目的を損なわない範囲でその他の成分を含有してもよい。

該その他の成分の含有量の合計は、好ましくは10%以下、より好ましくは5%以下である。

【0026】

前記その他の成分としてはたとえば以下のようなものが挙げられる。すなわち、T_Sまたはαの調整、ガラスの安定化、化学的耐久性の向上、色調の調整等のための成分として、SrO、ZnO、Li₂O、Na₂O、K₂O、CoO、NiO、Cr₂O₃等が挙げられる。また、T_Sを低下させるために絶縁性を低下させない範囲でF等のハロゲン成分を含有してもよい。

【0027】

本発明のガラスの用途はPDP前面基板の透明電極の被覆に限定されず、たとえばPDP背面基板の不透明電極の被覆にも使用できる。この場合フィラー等と混合して用いてもよい。

【0028】

本発明のプラズマディスプレイ装置（以下本発明のPDPという。）の前面基板においては、ガラス基板の上に透明電極が形成されており、該透明電極が形成されているガラス基板の表面が本発明のガラスにより被覆されている。

【0029】

前面基板に用いられるガラス基板の厚さは通常2.8mmであり、このガラス基板自体の波長550nmの光に対する透過率（以下T₅₅₀と記す。）は典型的には90%である。また、その濁度は典型的には0.4%である。

【0030】

また、透明電極は、たとえば幅0.5mmの帯状であり、それぞれの帯状電極が互いに平行となるように形成される。各帯状電極中心線間の距離は、たとえば0.83～1.0mmであり、この場合、透明電極がガラス基板表面を占める割合は50～60%である。

【0031】

本発明のPDPの前面基板については、 T_{550} は70%以上であることが好ましい。70%未満ではPDPの画質が低下するおそれがある。より好ましくは74%以上である。

また、その濁度は30%以下であることが好ましい。30%超ではPDPの画質が低下するおそれがある。より好ましくは27%以下である。

【0032】

本発明のPDPは、たとえば交流方式のものであれば次のようにして製造される。

ガラス基板の表面にパターニングされた透明電極およびバス線（典型的には銀線）を形成したのち、本発明のガラスの粉末を塗布・焼成してガラス層を形成し、最後に保護膜として酸化マグネシウムの層を形成し、前面基板とする。一方、別のガラス基板の上には、パターニングされたアドレス用電極を形成したのち、ストライプ状に隔壁を形成し、さらに蛍光体層を印刷・焼成して背面基板とする。

【0033】

前面基板と背面基板の周縁にシール材をディスペンサで塗布し、前記透明電極と前記アドレス用電極が対向するように組み立てた後、焼成してPDPとする。そしてPDP内部を排気して、放電空間（セル）にNeやHe-Xeなどの放電ガスを封入する。

なお、上記の例は交流方式のものであるが、本発明は直流方式のものにも適用できる。

【0034】

【実施例】

表のPbOからMgOまでの欄に質量百分率で示す組成となるように、原料を調合して混合し、1200～1350℃の電気炉中で白金ルツボを用いて1時間溶融し、薄板状ガラスに成形した後、ボールミルで粉碎し、ガラス粉末を得た。

例1～8は実施例である。

【0035】

例1～8のガラス粉末について、以下のようにして T_S （単位：℃）、 α （単位： $10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ ）、 ε 、 T_{550} （単位：%）、濁度（単位：%）を測定した。

T_S ：示差熱分析計を用いて測定した。

【0036】

α ：ガラス粉末を成形後、表の T_B （単位：℃）の欄に示す焼成温度に10分間保持する焼成によって得た焼成体を直径5mm、長さ2cmの円柱状に加工し、熱膨張計で50～350℃における平均線膨張係数を測定した。

【0037】

ε ：ガラス粉末を再溶融し、板状に成形後50mm×50mm×3mmに加工し、その両面にアルミニウム製電極を蒸着法により形成してサンプルとした。このサンプルの20℃、1MHzにおける比誘電率をLCRメータを用いて測定した。

【0038】

また、前記ガラス粉末100gを有機ビヒクル25gと混練してガラスペーストを作製した。なお、有機ビヒクルは、 α -テルピネオールにエチルセルロースを質量百分率表示で12%溶解して作製した。

【0039】

次に、大きさ50mm×75mm、厚さ2.8mmのガラス基板を用意し、このガラス基板の表面48mm×73mmの部分にスクリーン印刷用銀ペーストを印刷し焼成して線状銀電極（幅70 μm 、間隔300 μm ）を形成した。なお、前記ガラス基板は、質量百分率表示組成が、 SiO_2 ：58%、 Al_2O_3 ：7%、 Na_2O ：4%、 K_2O ：6.5%、 MgO ：2%、 CaO ：5%、 SrO

: 7%, BaO: 7.5%, ZrO₂: 3%, ガラス転移点が 626℃、膨張係数が $83 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ 、であるガラスからなる。

【0040】

このように銀電極が形成されたガラス基板と、銀電極が形成されていないガラス基板のそれぞれ 50 mm × 50 mm の部分に前記ガラスペーストを均一にスクリーン印刷後、120℃で10分間乾燥した。これらガラス基板を昇温速度 10℃/分で表の T_B の温度になるまで加熱し、さらにその温度に 30 分間保持して焼成した。このようにして得られたガラス層の厚さは 30 ~ 32 μm であった。

【0041】

銀電極が形成されていないガラス基板上に前記ガラス層が形成された試料について、T₅₅₀ (単位: %) および濁度 (単位: %) を以下に述べるようにして測定した。

T₅₅₀: 日立製作所社製の自記分光光度計 U-3500 (積分球型) を用いて波長 550 nm の光の透過率を測定した。試料のない状態を 100% とした。

【0042】

濁度: スガ試験器社製のヘーズメータ (ハロゲン球を用いた C 光源) を使用した。ハロゲン球からの光をレンズによって平行光線として試料に入射させ、積分球により全光線透過率 T_t と拡散透過率 T_d を測定し、次式により算出した。

$$\text{濁度 (\%)} = (T_d / T_t) \times 100 \quad .$$

【0043】

【表 1】

例	例 1	例 2	例 3	例 4	例 5	例 6	例 7	例 8
PbO	47	40	46	44	43.5	46.5	41	46
B ₂ O ₃	23	22	23.7	24.5	24	18.3	22.5	23.2
SiO ₂	4.5	7.7	5	5	5	10	7.7	5
Al ₂ O ₃	6	6	6	6	3.5	4	6	7.5
TiO ₂	2.7	0	2	2	2	2.5	0	2
ZrO ₂	0	0	0	0	0.5	0	5	0
La ₂ O ₃	0	0	0	0	3	0	0	0
Ta ₂ O ₅	0	7	0	0	0	0	0	0
BaO	16.5	17	17	18.2	18	18	17.5	16
CuO	0.3	0	0.3	0.3	0.5	0.7	0.3	0.3
CeO	0	0.3	0	0	0	0	0	0
MgO	0	0	0	0	0	0	0	0
T _s	560	590	555	590	540	560	590	570
α	83	74	82	77	86	85	76	82
ε	11.7	11.2	11.6	11.0	12.8	12.1	11.0	11.2
T _B	550	580	550	590	550	550	580	570
T ₅₅₀	79	79	79.5	80	75	74	81	80
濁度	20	14	12	12	22	21	12	14

【0044】

【発明の効果】

本発明によれば、電極被覆ガラス層の誘電率を適当な範囲、たとえば10.8～13にできる。また、そのような電極被覆ガラス層を有するPDPが得られる。

【書類名】要約書

【要約】

【課題】プラズマディスプレイ装置においては電極被覆ガラス層の誘電率をより大きくできる電極被覆用ガラスを得る。

【解決手段】質量百分率表示で、 PbO 35～60%、 B_2O_3 15～30%、 SiO_2 4～15%、 $B_2O_3 + SiO_2$ 20～44%、 $TiO_2 + ZrO_2 + La_2O_3 + Ta_2O_5$ 0.5～10%、 Al_2O_3 0～15%、 BaO 0～25%、 CuO 0～1%、 CeO_2 0～1%、から本質的になる電極被覆用ガラス。また、前面基板を構成するガラス基板上の透明電極が前記電極被覆用ガラスにより被覆されているプラズマディスプレイ装置。

【選択図】なし

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000044]

1. 変更年月日 1999年12月14日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都千代田区有楽町一丁目12番1号

氏 名 旭硝子株式会社